

АНАЛІЗ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЦЕСУ СУШКИ МОЛОКА

Теслюк Р.Я. 21 СХТ

Керівники Ломейко О.П., к.т.н., доц.; Єфіменко Л.В., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

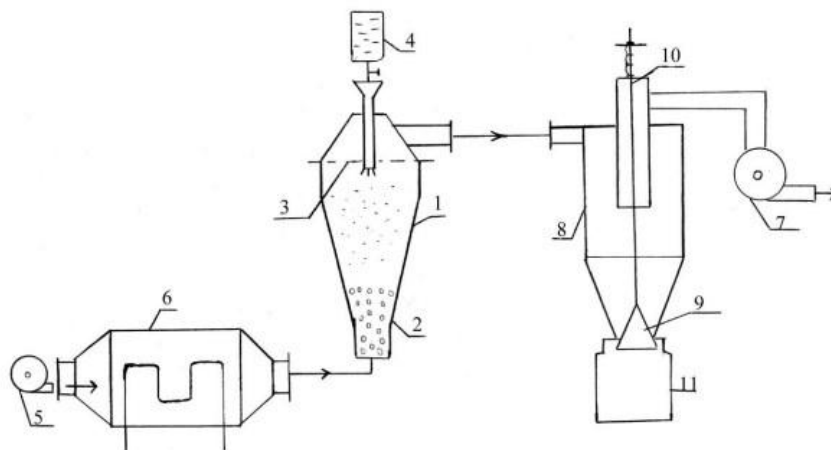
Анотація – проаналізовано новітні технології процесу сушки молока.

Сучасні молокопереробні підприємства України використовують різне обладнання для сушки молока. Найбільш розповсюджене – розпилювальні сушарки, в яких використовують дискові розпилювачі згущеного молока. При такому способі сушки молока час перебування матеріалу безпосередньо в камері дорівнює від 5 до 30 секунд. Цей час залежить від способу вигрузки готового продукту із башти. В таких сушарках використовують повітря в якості сушильного агента. При цьому повітря нагрівають до температури 140-1800 °С [2]. Сушка молока методом розпилювання складається із двох етапів. Перший етап – попередня обробка, молоко згущують. При цьому доводять рівень вмісту твердих речовин до 45-55 %. Другий етап – остаточна сушка концентрату в сушильній башті. При цьому процес сушки має три стадії. На першій стадії розпилюють концентрат на дрібні краплі. На другій стадії розпилений концентрат попадає в потік нагрітого повітря, де відбувається процес швидкого випаровування вологи. На третьому етапі проводять відділення повітря і часток висушеного молока. При такому способі сушки складові висушеного продукту практично не змінюються. Це відбувається внаслідок знаходження продукту в обезводнюваній зоні короткий час. При такому способі виготовлення, розчинність сухого молока складає 95-99 %. Є й інші способи сушки молока. До них можна віднести вальцовий спосіб і сублімаційний спосіб. Способи сушки молока впливають на розчинність готового продукту у воді. При використанні вальцевого способу, час контакту молока з нагрітою поверхнею складає від 10 до 12 секунд, при цьому поверхня вальців нагрівається до 120 °С. Фізико-хімічні показники продукту значно змінюються, відбувається денатурація білків. Такий продукт має розчинність від 70 до 85 %, креманий колір і високу гігроскопічність. При сублімаційному способі сушіння молока готовий продукт має високі споживчі властивості і фізико-хімічні показники [2].

Останнім часом процес сушіння відбувається в розпилювальних сушарках, випуск яких та використання в останній період різко збільшується. Значний прогрес використання таких сушарок досягнутий у Данському виробництві молока [3].

Аналіз новітніх технологій показує можливість значної

інтенсифікації процесу при використанні псевдозрідженого шару [5]. Відносно молочних виробів, найбільш прийнятними є сушарки з псевдозрідженим шаром інертного носія [6], одна з яких змонтована у лабораторії № 111 в СНАУ і представлена на рис. 2. В ній сушіння відбувається на поверхні інертного носія, наприклад, сталевих, або скляних частинок розміром 4-10 мм.



1 – сушильна камера; 2 – інертний носій; 3 – відбійна сітка; 4 – дозатор, 7 – нагнітальний та всмоктуючий вентилятор; 6 – колорифер; 8 – циклон; 9 – затвор; 10 – шток; 11 – збірник продукту.

Рисунок 1 – Лабораторна сушарка з псевдозрідженим шаром.

Процес сушіння здійснюється так : молоко, або молочна суміш подається у вигляді краплин із ємкості 4 в сушильну камеру 1, де рідинне молоко напилується на поверхні інертного носія 2. Під дією нагрітого повітря фторопластова крихта знаходиться в стані псевдозрідженого (фонтануючого) шару, в якому частинки інтенсивно рухаються відносно повітря і між собою. Молоко, у вигляді плівки на поверхні частинок носія, швидко висихає і стирається з поверхні, а далі виноситься в частково охолодженому повітрі в циклон 8. Для збереження сухого молока в охолодженому стані, необхідно відокремити його від нагрітого повітря за допомогою клапанного затвору 9, зсипаючись в збірник продукту 11; збірник продукту має об'єм 0,5 л. Відпрацьоване повітря за допомогою вентилятора 7 направляється в атмосферу. Сухе молоко представляє собою порошок з розміром частинок від 10 до 100 мкм, який не потрібно в подальшому розмелювати.

Температура повітря перед камерою (на вході) складає від 90 до 110°C. На виході, як результат випаровування вологи, вона знижується до 50-70 °С. Вологість сухого молока складає від 0,2 до 0,7 %, що вказує на деяку можливість зменшення температури на виході з камери. Показники всіх зразків сухого молока по розчинності відповідають вимогам [7] (до 3÷4 %). Енергетичні показники, найвищі при сушінні молока знежиреного.